

328.296

23



328296

MEMORIA DESCRIPTIVA.-

PATENTE DE INVENCION.

PAIS : ESPAÑA.

DURACION : 20 AÑOS.

OBJETO : "UN METODO DE AUMENTAR LA VIDA ESPERADA
"DE UN VOLUMEN DE GAS RODEADO POR UN
"FLUIDO".

A nombre de : GENERAL ELECTRIC COMPANY.

Residente en : SCHENECTADY (New-York),
1, River Road.

Nacionalidad : ESTADOUNIDENSE.

(P. 2.487.- CG).
(Dkt.- 14D-3088).



328296

Este invento se refiere a burbujas de gas y, más especialmente, a una burbuja de gas que está térmicamente aislada para asegurar una mayor vida esperada de la misma.

- 5.- Con los propulsores de dos fases (motores de chorro para embarcaciones con emisión de chorro discontinuo en forma de burbuja) según se describen en la solicitud de los EE.UU. Nº. 439.376, presentada el 12 de Marzo de 1.965, titulada "Propulsor", de Brown y col., y cedida al cesionario del presente invento, y otros sistemas que emplean la acción recíproca entre burbujas de gas calientes y otros flúidos, surge
- 10.- la necesidad de una gran burbuja de gas que tenga una vida esperada sustancialmente mayor de modo que pueda conservarse el mayor tiempo posible una cantidad sustancial de la energía de la burbuja para ser puesta en libertad cuando pueda sacarse de ella el mayor beneficio posible. Las burbujas de gas caliente ordinarias tienen una vida esperada corta a causa de
- 15.- su pequeño tamaño y de su gran velocidad de transferencia de calor a través del líquido que comprende la pared exterior de la burbuja. Si pudiera reducirse sustancialmente la transferencia de calor, se mejorarían mucho la duración de la burbuja y su capacidad para comunicar su energía con mayor eficacia. Una prolongada duración de la burbuja mejora mucho la
- 20.- eficacia del equipo que emplee vapor o que emplee los productos gaseosos calientes de una reacción química o de una combustión, tal como el propulsor de dos fases arriba menciona-
- 25.-



do. Entonces surge la necesidad de una gran burbuja de gas que tenga un recubrimiento aislante que reduce sustancialmente las pérdidas de calor desde dentro de la burbuja para aumentar su duración esperada.

30.- El objeto principal del invento es la creación de una burbuja de gas y de un método de hacerla, que conserva la energía en ella durante un período considerablemente prolongado.

35.- Otro objeto del invento es la creación de una burbuja de esta clase que consiga su longevidad por tener sustancialmente reducida la transferencia de calor a través de su superficie exterior.

Otro objeto del invento es la creación de una burbuja de esta clase que es de gran tamaño y de forma esférica.

40.- Otro objeto del invento es la creación de un método de aplicar un revestimiento aislante a la superficie exterior de una burbuja.

Estos y otros objetos del invento se apercibirán con mayor facilidad por la siguiente descripción del mismo.

45.- Al llevar a la práctica los objetos del invento, creamos una burbuja de gas caliente que está revestida con un material que aísla térmicamente a la burbuja para reducir sustancialmente las pérdidas de calor desde dentro de la burbuja, de modo que la vida o duración de la burbuja y, así, de la

50.- energía contenida en ella, se conserva durante un período más prolongado que el que se logra usualmente. Asimismo, la aplicación del material a la burbuja produce una burbuja esférica sustancialmente, de gran tamaño, para retener aún más la energía térmica contenida en ella.

55.- El dibujo adjunto ilustra realizaciones preferidas del



invento y en él:

La figura 1 es una vista idealizada de una realización de burbuja revestida del invento.

60.- La figura 2 es una vista a escala ampliada de otra realización del invento.

La figura 3 es una vista en corte transversal de un aparato para aplicar el revestimiento a una burbuja.

La figura 4 es un modo alternativo del aparato de revestimiento.

65.- La figura 5 es otro modo alternativo del aparato de la figura 4.

En la figura 1, se muestra una vista esquemática, muy ampliada, de una burbuja de gas caliente que tiene un revestimiento de acuerdo con el presente invento. La burbuja de gas 4, es un volumen o bolsa de gas cubierto por una delgada capa límite de material 2 que retarda la disipación del calor desde el interior de la burbuja para producir una burbuja mayor y para aumentar así de modo importante la duración del período de existencia de la burbuja. La sustancia 2, que se aplica de diversos modos, como describiremos, comprende un fluido, de preferencia un líquido tal como aceite con una viscosidad mayor que el líquido circundante 8, de preferencia una viscosidad que es 50 veces mayor que la del líquido circundante 8. El material de revestimiento 2 forma una película o capa que cubre la burbuja y que aísla térmicamente el gas 6 de su interior con respecto al líquido 8 que rodea a la burbuja. A causa de su composición viscosa y de su tensión superficial, el material de recubrimiento 2 forma una capa uniforme y lisa que tiene un espesor sustancialmente igual en toda el área superficial exterior de la burbuja. La

70.-

75.-

80.-

85.-



- viscosidad del revestimiento 2 es suficientemente grande para también amortiguar el movimiento y la oscilación de la pared 4 de la burbuja para producir una pared de burbuja uniformemente curva y con ello una burbuja de forma sustancialmente esférica. Tanto la amortiguación del movimiento como la forma esférica ayudan a reducir las pérdidas de calor desde el gas 6 de dentro de la burbuja para aumentar la duración de ésta. La amortiguación reduce la transferencia de calor al limitar tanto la actividad de la burbuja en el líquido circundante 8 como el movimiento de la capa límite 4 que rodea a la burbuja. La forma esférica reduce la superficie de transferencia de calor a un mínimo. Una burbuja de forma esférica tiene también una mayor longevidad que una burbuja de forma irregular a causa de su menor tendencia a que la superficie uniformemente curvada de la burbuja esférica se rompa. El material de revestimiento 2 tiene también menor capacidad de adherencia con el líquido circundante 8 de modo que tiende a estorbar la adherencia o acción cohesiva entre las burbujas adyacentes para impedir la formación de burbujas de forma irregular que, como antes se ha dicho, son indeseables. El revestimiento 2, al actuar como barrera aislante del calor impide la disipación de la energía térmica retenida por el gas 6, dentro de la burbuja, con objeto de que no escape rápidamente de ella. La capacidad de aislamiento combinada con la amortiguación produce una burbuja de forma muy aproximadamente esférica, como antes se ha dicho, que asegura una vida esperada de la burbuja mucho mayor; por ejemplo, la longevidad para burbujas de vapor revestidas en agua es a menudo de 0,5 segundos, lo que constituye una ganancia de 150 a 1 en la vida de la burbuja respecto a la normalmente obteni-
- 90.-
- 95.-
- 100.-
- 105.-
- 110.-
- 115.-



da.

- En sistemas que empleen burbujas en combinación con otro fluido para la generación de potencia, la longevidad de las burbujas, de modo que la energía contenida en ellas sea retenida durante el mayor tiempo posible, es de la máxima importancia para el funcionamiento satisfactorio de estos sistemas. La energía puede ser la debida a traslación (momento) de la burbuja o la debida a energía de compresión (presión de gas) de la burbuja. Un sistema, en particular, es el sistema de propulsión de barcos de dos fases de Brown y col., antes mencionado, en el cual las burbujas de gas y agua son mezcladas y luego expulsadas a través de una tobera para producir un empuje que mueve el barco. Es de la máxima importancia que las burbujas retengan la energía contenida en ellas de modo que puedan comunicar esa energía al agua en el momento en que las burbujas y el agua son expulsadas a través de la tobera. Si se contraen, rompen o disipan antes de ser expulsadas por la tobera, su eficacia para propulsar el vehículo es menoscabada de modo notable. También, las burbujas esféricas grandes, según se producen por el método del invento, por ejemplo, de 6 a 13 mm. de diámetro, a partir de vapor de agua en agua, están mejor adaptadas para permanecer intactas hasta que han tenido lugar la deseada transferencia de energía al agua. Las burbujas esféricas están también mejor adaptadas para resistir las fuerzas exteriores que hacen que las burbujas de forma irregular se rompan fácilmente. Por ejemplo, una burbuja oblonga, no esférica, tiene secciones que son significativamente débiles y que están expuestas a elevadas fuerzas de rotura, al paso que las burbujas esféricas son de resistencia más uniformes sobre su área superficial y, así, no están ex-
- 120.-
- 125.-
- 130.-
- 135.-
- 140.-
- 145.-



puestas a estas mismas fuerzas de rotura. De este modo, a causa del revestimiento 2, se produce una gran burbuja esférica con una vida esperada sustancialmente mayor.

150.- También, cuando el revestimiento 2 se usa para burbujas que contienen gas condensable, el revestimiento puede estar compuesto de un material que, además de tener la antes mencionada viscosidad y las citadas características de transferencia de calor, no tenga capacidad de atracción (no sea adherente) para el gas condensable contenido en la burbuja. Al no ser de atracción, la pared 4 de la burbuja no ayuda a condensar el
155.- gas que hay en ella, para, de este modo, ampliar apreciablemente la vida de la burbuja.

En la figura 2 se muestra una burbuja de gas en la cual se emplea un modo alternativo para impedir el aplastamiento prematuro de la misma. Para cubrir la burbuja se utiliza una
160.- sustancia volátil con un bajo punto de ebullición y pequeño calor de vaporización. Una sustancia particularmente deseable es el tetracloruro de carbono CCl_4 que tiene un punto de ebullición de $76,8^{\circ}$ y un calor de vaporización de $46,4$ calorías
165.- por gramo, en comparación con un punto de ebullición de 100° para el agua y un calor de vaporización de 540 calorías por gramo. Así, se ve fácilmente que las sustancias de revestimiento tienen de preferencia puntos de ebullición que son algo más bajos que el del líquido circundante y calores de vaporización también sustancialmente por debajo del del líquido circundante. Por ejemplo, una burbuja en agua que fué recubierta con CCl_4 tenía una vida mayor de dos segundos en
170.- comparación con una vida de $0,003$ segundos para una burbuja sin recubrir. Con este modo de recubrimiento, la sustancia
175.- de revestimiento 10 se aplica a la pared exterior 12 de la



- burbuja 9 para cubrir la totalidad, o sólo una parte de la superficie exterior 12 de la misma. El revestimiento 10 se vaporiza para absorber el volumen 15 perdido por condensación o contracción del gas 14 desde dentro de la burbuja 9.
- 180.- En otras palabras, la sustancia 10 prolonga la vida de la burbuja sustituyendo con su propio vapor al gas de dentro de la burbuja que se haya disipado desde ella. La velocidad a la cual se vaporizan estas sustancias volátiles es aproximadamente proporcional a la velocidad a la cual el gas 14 se condensa o se contrae dentro de la burbuja, de modo que el tamaño de ésta se mantiene uniformemente grande y también la vida de la burbuja se prolonga de este modo considerablemente. También, la transferencia de calor, como antes se ha dicho, que es una causa principal de una corta vida de la burbuja, disminuye considerablemente porque la burbuja, o una gran parte de la misma, está cubierta por sustancia 10 para impedir la transferencia de calor a su través. Así la duración de la burbuja se aumenta al doble, primero la sustancia volátil 10 se vaporiza para sustituir al volumen de gas que estaba originalmente dentro de la burbuja, que se ha perdido por condensación o contracción, y luego, la burbuja es parcialmente recubierta de una manera que impida sustancialmente la transferencia de calor a su través. La cubierta volátil puede ser de un material que no atraiga al gas, de la misma manera que se ha mencionado con respecto a la figura 1.
- 195.-
- 200.-
- 205.-
- En las figuras 3, 4 y 5 se ilustran tres aparatos para la aplicación de las sustancias de las figuras 1 o 2 a burbujas, a medida que son formadas dentro del líquido circundante.
- Como se muestra en la figura 3, es hecho pasar gas ca-



- 210.- liente a través del tubo 30 y el material de recubrimiento es hecho pasar a través del tubo 32 que rodea al tubo 30. El material de recubrimiento es descargado al mismo tiempo que el gas es inyectado dentro del líquido circundante de modo que un recubrimiento eficaz cubre las burbujas a medida que se forman. La sustancia y el fluido que contiene la burbuja pueden mezclarse también previamente como se muestra en la figura 4 y luego inyectarse a través de un tubo adecuado tal como el 40 dentro del líquido circundante. El extremo del
- 215.- tubo puede estar estrechado como en 41 para aumentar la velocidad de salida de las burbujas revestidas, si se desea. Alternativamente, la sustancia de revestimiento es inyectada tangencialmente, como se ilustra en la figura 5, para que gire en torno del gas antes de la inyección del gas dentro del
- 220.- líquido circundante. Así, la sustancia de revestimiento es eyectada desde tubos 52 dentro del tubo de gas principal 50 para comunicarle un movimiento de giro. Se apreciará que la fuerza del movimiento de giro y el ángulo de torsión dependen del ángulo del tubo 52 con respecto al tubo 50. Para ob-
- 225.- tener condiciones óptimas, este ángulo y las velocidades relativas del gas y del material de revestimiento deben ser tales que hagan girar y recubran adecuadamente las burbujas sin dañarlas. El movimiento de giro comunica un revestimiento más uniforme a las burbujas en ciertas aplicaciones y da
- 230.- también una acción más estable a la corriente de emisión de burbujas revestidas para impedir su disipación. En otras palabras, el movimiento de giro proporciona una corriente tubular de burbujas revestidas que emanan del tubo 50 que es aproximadamente igual en diámetro a él. Unas bombas adecuadas (no mostradas) pueden emplearse para descargar el gas o
- 235.-



el material de revestimiento, o ambos, como se desee. Se verá que hemos descrito tres realizaciones preferidas de aparatos de revestimiento de burbujas que son particularmente adecuadas para el invento, pero se apreciará que puede haber otros aparatos que sean igualmente adecuados.

240.-

Se apreciará por lo que antecede que el invento consigue los objetivos expuestos. A causa de que las propiedades de disipación del calor de las burbujas se reducen sustancialmente, la duración de las burbujas es aumentada y su utilidad es también sustancialmente mejorada.

245.-

Se ha ilustrado una realización específica del invento pero éste no queda limitado a ella, ya que pueden hacerse por parte de los expertos muchas modificaciones y las siguientes reivindicaciones pretenden cubrir todas estas modificaciones que caigan dentro del verdadero espíritu y alcance del invento.-

250.-

N O T A.-

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, por veinte años, son los siguientes:

255.-

1º.- Un método de aumentar la vida esperada de un volumen de gas rodeado por un fluido, que comprende la operación de revestir el gas con una sustancia que tiene propiedades de transferencia de calor más bajas que el fluido, de manera que el gas es retenido en ella durante un prolongado período de tiempo.

260.-

2º.- Un método según el punto 1º, en el cual dicha sustancia tiene una viscosidad mayor que el líquido circundante.



265.- 3º.- Un método según los puntos 1º y 2º, en el cual la burbuja es una burbuja de vapor caliente en agua circundante y el gas es recubierto con aceite.

4º.- Un método según el punto 3º, en el cual el aceite tiene una viscosidad por lo menos 50 veces mayor que la del agua.

270.- 5º.- Un método según el punto 1º, en el cual la burbuja de gas es recubierta con una sustancia que tiene un punto de ebullición más bajo y un calor de vaporización más bajo que el líquido que rodea a la burbuja.

275.- 6º.- Un método según cualquiera de los puntos 3º ó 4º, en el cual las burbujas se forman en un sistema de propulsión de un barco o reacción de gas en agua para ayudar a comunicar un momento al barco, que comprende las operaciones de inyectar un volúmen de vapor de agua caliente en agua para formar burbujas y expulsar dicho aceite a encima de dicha burbujas para formar un recubrimiento aislante sobre las burbujas.

280.- 7º.- "UN METODO DE AUMENTAR LA VIDA ESPERADA DE UN VOLU-
MEN DE GAS RODEADO POR UN FLUIDO", todo tal y conforme se describe en la presente memoria, la cual consta de 285 líneas y
285.- a título de ejemplo se representa en el adjunto dibujo.

Madrid, 23 JUN. 1933

ESCALA VARIABLE



328296

Fig. 1.

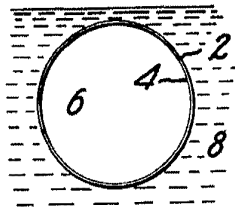


Fig. 2.

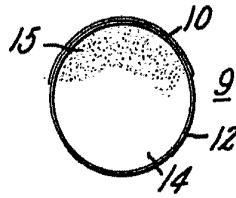


Fig. 3.

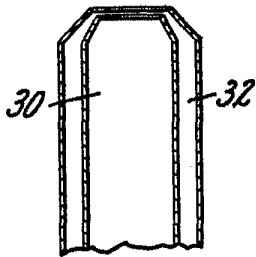


Fig. 4.

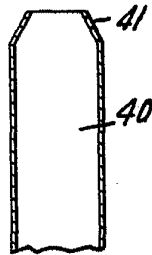
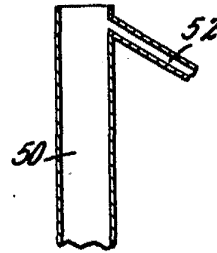


Fig. 5.



Madrid, 23 JUN. 1966